

Questão 87

O quilate do ouro é a razão entre a massa de ouro presente e a massa total da peça, multiplicada por 24. Por exemplo, uma amostra com 18 partes em massa de ouro e 6 partes em massa de outro metal (ou liga metálica) é um ouro de 18 quilates.

Assim, um objeto de ouro de 18 quilates tem $\frac{3}{4}$ de ouro e $\frac{1}{4}$ de outro metal em massa.

O ouro é utilizado na confecção de muitos objetos, inclusive em premiações esportivas. A taça da copa do mundo de futebol masculino é um exemplo desses objetos.

A FIFA declara que a taça da copa do mundo de futebol masculino é maciça (sem nenhuma parte oca) e sua massa é de pouco mais de 6 kg. Acontece que, se a taça fosse mesmo de ouro e maciça, ela pesaria mais do que o informado.

(“O peso da taça”. <https://ipemsp.wordpress.com>. Adaptado.)

Considere que a taça seja feita apenas com ouro 18 quilates, cuja composição é de ouro com densidade $19,3 \text{ g/cm}^3$ e uma liga metálica com densidade $6,1 \text{ g/cm}^3$, e que o volume da taça é similar ao de um cilindro reto com 5 cm de raio e 36 cm de altura.

Utilizando $\pi = 3$, se a taça fosse maciça, sua massa teria um valor entre

- (A) 30 kg e 35 kg.
- (B) 15 kg e 20 kg.
- (C) 40 kg e 45 kg.
- (D) 10 kg e 15 kg.
- (E) 20 kg e 25 kg.

RESPOSTA

Alternativa C

De acordo com o enunciado, o volume da taça corresponde ao volume de um cilindro de raio 5 cm e altura 36 cm. Então,

$$V_{\text{taça}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 5^2 \cdot 36 = 3 \cdot 25 \cdot 36 = 2700 \text{ cm}^3.$$

Como o volume de ouro é $\frac{3}{4}$ e da liga metálica $\frac{1}{4}$ do volume total, temos:

$$V_{\text{ouro}} = \frac{3}{4} \cdot 2700 = 3 \cdot 675 = 2025 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{liga metálica}} = \frac{1}{4} \cdot 2700 = 675 \text{ cm}^3$$

Sabemos que a densidade é a razão entre a massa e o volume, logo:

$$d_{\text{ouro}} = \frac{m_{\text{ouro}}}{V_{\text{ouro}}}$$

$$m_{\text{ouro}} = d_{\text{ouro}} \cdot V_{\text{ouro}}$$

$$m_{\text{ouro}} = 19,3 \cdot 2025 = 39\,082,5 \text{ g}$$

$$d_{\text{metal}} = \frac{m_{\text{metal}}}{V_{\text{metal}}}$$

$$m_{\text{metal}} = d_{\text{metal}} \cdot V_{\text{metal}}$$

$$m_{\text{metal}} = 6,1 \cdot 675 = 4\,117,5 \text{ g}$$

Portanto a massa da taça será dada por:

$$m_{\text{taça}} = m_{\text{ouro}} + m_{\text{metal}} = 39\,082,5 + 4\,117,5 = 43\,200 \text{ g} = 43,2 \text{ kg}.$$